

STATE-OF-THE-ART PROJECT SUCCESVOL

# Flink energie te besparen bij bewaring tulp



Gebruik van kisten van 1,20 x 1,50 m geeft een hogere luchtopbreng

Het combineren van energiebesparende maatregelen op bollenbedrijven ('State-of-the-Art', letterlijk vertaald 'stand der techniek') heeft tot spectaculaire energiebesparingen geleid. De verschillen tussen bedrijven zijn echter groot. Het blijkt dat het veel uit maakt welke normen gehanteerd worden en hoe de klimaatcomputers ingesteld worden.

Tekst: Jeroen Wildschut, PPO Bloembollen  
Foto: Arie Dwarswaard

In de afgelopen jaren zijn in het kader van het State of the Art project verschillende technieken ontwikkeld voor energiebesparing bij de bewaring van bloembollen, zoals de afgeronde uitblaasopening, ethyleengestuurde ventilatie en frequentiegeregelde circulatie. Doel van het project is tweeledig: het demonstreren wat er met de huidige stand der techniek aan energiebesparing in de bewaring bij tulp mogelijk is en aanvullend onderzoek om in de toekomst nog meer energie te kunnen besparen.

### GECOMBINEERD TOEPASSEN

Op de bedrijven worden bij de bewaring verschillende energiebesparingstechnieken gecombineerd toegepast. Zo verlaagt een moderne droogwand met afgeronde uitblaas-

openingen de weerstand zodat met minder energie meer lucht door de bollen kan worden geblazen. Ook structuren in de wand zoals een schuine plaat verminderen de interne weerstand en verbeteren daarnaast ook de luchtverdeling over lagen. Hierdoor kan het totale debiet verlaagd worden om de minst beluchte kist toch voldoende te ventileren. Terugtoeren van de circulatieventilatoren met een frequentieregelaar kan in de volgende omstandigheden:

- bij een grotere bolmaat in de kist, of bij minder volle kisten;
  - bij een betere luchtverdeling over de kisten;
  - bij een lagere circulatienorm (bv. <250 m<sup>3</sup>/uur, ipv. 500);
  - als er minder kisten voor de wand staan, en/of;
  - bij een ventilator met overcapaciteit
- Het kWh-verbruik neemt dan af met de derde macht van het toerental. Bij terugbrengen van het toerental met 10% gaat het elektraverbruik

met 25% naar beneden. Bij 20% terugbrenging van het toerental is het stroomverbruik al bijna 50% lager.

### ETHYLEEN EN VENTILATIE

Met de ethyleenanalyse wordt de ethyleenconcentratie van de cellucht continu gemeten. Op basis hiervan wordt via de klimaatcomputer de ventilatie gestuurd. Bij de sturing wordt bij bewaartemperaturen tussen de 20 en 25°C een schadedrempel van 100 ppb aangehouden. Stijgt het ethyleengehalte tot boven de ethyleengrens van 100 ppb dan stuurt de klimaatcomputer de klep verder open totdat het ethyleengehalte weer onder de 100 ppb komt. Zaken als de ethyleengrens en de minimum klepstand, zijn door de teler zelf in te stellen. De klimaatcomputer registreert daarnaast de voor de berekeningen van het energieverbruik relevante gegevens zoals de celtemperatuur, de temperatuur van de buitenlucht en de klepstand.

.....  
'Deze drie bedrijven buiten beschouwing gelaten hebben de overige bedrijven op gas gemiddeld 62% bespaard en op elektra gemiddeld 49% bespaard. Gemiddeld is in totaal 54% op energie bespaard'

.....

Het energieverbruik op de zeven bedrijven is samengevat in bijgaande figuur. Hierin is per bedrijf het gerealiseerde energieverbruik vergeleken met het energieverbruik wat het bedrijf zou hebben als er volgens de standaardnormen zou zijn bewaard. De standaardnorm voor ventilatie is vanaf het drogen tot september 100 m<sup>3</sup> lucht/uur per m<sup>3</sup> bollen, daarna 60. De standaardnorm voor de circulatie is 500 m<sup>3</sup>/uur per m<sup>3</sup> bollen, daarna met de aan/uit regeling 300 m<sup>3</sup>/uur.

Van deze zeven bedrijven hebben er twee de ventilatie niet of nauwelijks op ethyleen gestuurd (bedrijf 2 en 3), maar wel met de frequentieregelaar teruggevoerd. Eén bedrijf heeft

de frequentieregelaar niet gebruikt (bedrijf 1), maar wel de ventilatie op ethyleen gestuurd. Deze drie bedrijven buiten beschouwing gelaten hebben de overige bedrijven op gas gemiddeld 62% bespaard en op elektra gemiddeld 49% bespaard. Gemiddeld is in totaal 54% op energie bespaard.

### MINDER GASVERBRUIK

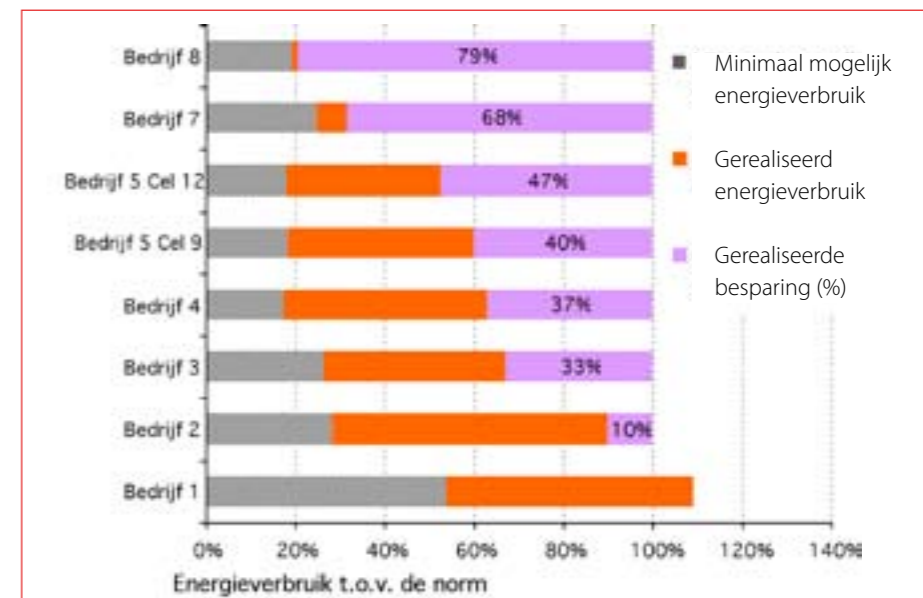
De belangrijkste achtergronden bij de verschillen in gasverbruik zijn:

- Het percentage zure bollen: hoe lager, hoe minder er geventileerd hoeft te worden;
- De ingestelde ethyleengrens: ingesteld op de schadedrempel van 100 ppb wordt nooit meer geventileerd dan nodig is. Sommige bedrijven stellen soms "voor de zekerheid" een lagere grens in van bijvoorbeeld 80 ppb. Dit is niet nodig en leidt tot overmatig ventileren en dus een hoger energieverbruik;
- De maximale ventilatiecapaciteit: op sommige bedrijven is de ventilatiecapaciteit ver boven de 100 m<sup>3</sup>/uur per m<sup>3</sup> bollen. Ventileren op 100% klepstand leidt dan tot overmatig energieverbruik;
- De minimale klepstand: bij een enkel bedrijf was de minimum klepstand 30%. Verder knijpen is dan niet mogelijk, ook al is het ethyleengehalte erg laag;
- De startdatum en duur van de bewaarperiode: hoe langer de bewaarperiode, en hoe meer in de koudere maanden, hoe hoger het energieverbruik;
- De ingestelde bewaartemperatuur: hoe hoger de bewaartemperatuur, hoe hoger het energieverbruik.

### ELEKTRAVERBRUIK

De belangrijkste verschillen bij het elektraverbruik zijn als volgt te verklaren:

- Het type systeemwand: een éénlaagssysteemwand geeft een hogere luchtopbrengst per watt dan een tweelaagswand, en een wand met afgeronde uitblaasopeningen geeft meer



Overzicht van energieverbruik bij bewaring van tulpenbollen

lucht dan zonder afgeronde uitblaasopening;

- Het type kisten: de 1200 liter kist van 1,20 x 1,50 m geeft minder weerstand dan de 800 literkist van 1,00 x 1,00 m;
- Het type ventilator: Axiaalventilatoren hebben een hogere luchtopbrengst dan de geluidsarmere centrifugaalventilatoren;
- De gemiddelde Hz-instelling en de minimaal mogelijke Hz-instelling: hoe verder bedrijven terugtoerden, hoe lager het energieverbruik. Sommige ventilatoren kunnen echter niet verder dan bijvoorbeeld 25 Hz worden teruggevoerd, anderen wel tot 5 Hz.

### MEER BESPARING MOGELIJK

Uit de gegevens is ook berekend wat het gasverbruik zou zijn geweest indien op het bedrijf de ventilatie permanent op een ethyleengrens van 100 ppb (de schadedrempel) gestuurd zou zijn. Ook is berekend wat het elektraverbruik

zou zijn geweest indien de circulatie vermindert wordt evenredig aan de klepstand. Is het ethyleengehalte in de cel erg laag omdat er weinig zure bollen zijn, dan kan ook de circulatie worden vermindert. Ondanks dat de deelnemende bedrijven bij de bewaring fors op energie bespaard hebben laten de berekeningen van het minimale energieverbruik zien dat er soms toch nog veel ruimte zit tussen wat er al aan energie bespaard is en wat er nog aan extra besparing mogelijk was geweest. Op de komende Mechanisatietentoonstelling in Lisse (5 t/m 8 januari 2010) worden in de Energiestand van de MJA-e, bemand door DLV Plant en PPO, de laatste resultaten van onderzoek naar energiebesparing in bloembollen gepresenteerd.

*Het onderzoek is gefinancierd door de partij en in de Meerjarenafpraak energie Bloembollen (KAVB, PT,LNV, SenterNovem en telers).*

### State of the Art: slim combineren voor het hoogste besparingsresultaat

In het project 'State-of-the-Art bewaren van tulpenbollen' worden op praktijkbedrijven zoveel mogelijk energiebesparings-opties gecombineerd om de hoogst haalbare energiebesparing te onderzoeken en aan de overige bedrijven te demonstreren. Dit meerjarenproject is door PPO-Bloembollen in 2007 opgestart in samenwerking met vier bloembollenbedrijven, met DLV-Plant, Sercom Regeltechniek B.V., Omnivent, Omnihout, Hatech, EMS en installateursbedrijven Polytechniek, Installatiebureau Eval en Kaandorp-Wijnker. In 2008 is het project uitgebreid tot zeven bloembollenbedrijven: Ebbers-Creil VOF, Fa. W. Meskers, Gebroeders Van Ruiten BV, Germaco BV, Karel Bolbloemen BV, Poel Bloembollen BV en Van der Avoird Lemmer BV.

### Resumé

Energiebesparing levert geld op. De afgelopen jaren zijn diverse mogelijkheden getest voor de praktijk. Het project State-of-the-art bewaring tulpen werkt samen met zeven teeltbedrijven om na te gaan wat er mogelijk is, en wat dat oplevert.